

7/5/1

DIALOG(R) File 351:Derwent WPI

(c) 2002 Derwent Info Ltd. All rts. reserv.

008288901

WPI Acc No: 1990-175902/\*199023\*

XRAM Acc No: C90-076726

XRPX Acc No: N90-136533

**Liq. crystal device - comprises pair of base plates having electrode layer and light-modulating layer**

Patent Assignee: DAINIPPON INK &amp; CHEM KK (DNIN )

Number of Countries: 001 Number of Patents: 002

Patent Family:

Patent No	Kind	Date	Applicat No	Kind	Date	Week
JP 2116824	A	19900501	JP 88269504	A	19881027	199023 B
JP 2762487	B2	19980604	JP 88269504	A	19881027	199827

Priority Applications (No Type Date): JP 88269504 A 19881027

Patent Details:

Patent No	Kind	Lan	Pg	Main IPC	Filing Notes
JP 2116824	A		4		
JP 2762487	B2		5	C09K-019/42	Previous Publ. patent JP 2116824

Abstract (Basic): JP 2116824 A

A liq. crystal device comprises a pair of base plates having electrode layer at least one of which is transparent and a light modulating layer held between the base plates. The light modulating layer consists of a liq. crystal material and a side chain type high polymer liq. crystal. The liq. crystal material forms continuous layer, and the side chain type high polymer liq. crystal is dispersed into the liq. crystal material.

The side chain type high polymer liq. crystal is pref. dispersed in three-dimensional network form in a liq. crystal material. The side chain type high polymer liq. crystal pref. has 4-cyanophenyl gp. or 4-cyanobiphenyl gp. at the side chain part.

USE/ADVANTAGE - The liq. crystal device is useful for shading window or screen of e.g., building or display device such as advertising board, guide board or decorative display board. The liq. crystal device is e.g., a large surface area thin film device and can be driven by as low voltage as about 15V. The response speed of the device is high (3-4 m sec.) and the contrast of transparency-opacity is as high as about 1:26. The device has a threshold value and time divisional driving of third duty can be carried out. (4pp Dwg.No.0/0)

Title Terms: LIQUID; CRYSTAL; DEVICE; COMPRISE; PAIR; BASE; PLATE;

ELECTRODE; LAYER; LIGHT; MODULATE; LAYER

Derwent Class: A85; L03; P81; W05; X25

International Patent Class (Main): C09K-019/42

International Patent Class (Additional): G02F-001/13

File Segment: CPI; EPI; EngPI

## ⑫ 公開特許公報(A) 平2-116824

⑤ Int. Cl.<sup>3</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 平成2年(1990)5月1日

G 02 F 1/1333  
C 09 K 19/428806-2H  
6516-4H

審査請求 未請求 請求項の数 3 (全4頁)

⑭ 発明の名称 液晶デバイス

⑰ 特 願 昭63-269504

⑱ 出 願 昭63(1988)10月27日

⑲ 発 明 者 高 津 晴 義 東京都小平市学園西町1-22-20-302

⑳ 発 明 者 竹 内 清 文 東京都板橋区高島平1-12-14-103

㉑ 出 願 人 大日本インキ化学工業 東京都板橋区坂下3丁目35番58号  
株式会社

㉒ 代 理 人 弁理士 高橋 勝利

## 明 細 書

## 1. 発明の名称

液晶デバイス

## 2. 特許請求の範囲

1. 電極層を有する少なくとも一方が透明な2枚の基板とこの基板の間に支持された調光層を有し、前記調光層が液晶材料と側鎖型高分子液晶から成り、前記液晶材料が連続層を形成し、前記側鎖型高分子液晶が前記液晶材料中に分散していることを特徴とする液晶デバイス。

2. 側鎖型高分子液晶が液晶材料中に3次元ネットワーク状に分散している請求項1記載の液晶デバイス。

3. 側鎖型高分子液晶が、側鎖部分に4-シアノフェニル基又は4-シアノビフェニル基を有する請求項1記載の液晶デバイス。

## 3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は、大面積になし得る液晶包蔵薄膜に関するもので、本発明液晶デバイスは、視野の遮断、

開放及び明りもしくは照明光の透過制限、遮断、透過を電氣的に操作し得るものであって、建物の窓やショーウィンドウで視野遮断のスクリーンや、採光コントロールのカーテンに利用されると共に、文字や図形を表示し、高速応答性を以って電氣的にその表示を切換えることによって、広告板、案内板、装飾表示板等の表示用デバイスとして利用される。

(従来の技術)

液晶表示素子は、従来、ネマチック液晶を使用したTN型や、STN型のものが実用されている。また、強誘電性液晶を利用したものも提案されている。これらは偏光板を要するものであり、また配向処理を要するものでもある。一方、それらを要さず、明るくコントラストの良い、大型で廉価な液晶デバイスを製造する方法として、液晶のカプセル化により、ポリマー中に液晶滴を分散させ、そのポリマーをフィルム化する方法が知られている。ここでカプセル化物質としては、ゼラチン、アラビアゴム、ポリビニルアルコール等が提案さ

れている（特表昭58-501631号、USP 4435047号）。

上記明細書で開示された技術においては、ポリビニルアルコールでカプセル化された液晶分子は、それが薄層中で正の誘電率異方性を有するものであれば、電界の存在下でその液晶分子が電界の方向に配列し、液晶の屈折率 $n_o$ とポリマーの屈折率 $n_p$ が等しいときには、透明性を発現する。電界が除かれると、液晶分子はランダム配列に戻り、液晶滴の屈折率が $n_o$ よりずれるため、液晶滴はその境界面で光を散乱し、光の透過を遮断するので、薄層体は白濁する。この様にカプセル化された液晶を分散包蔵したポリマーを薄膜としている技術は、上記のもの以外にもいくつか知られており、例えば、特表昭61-502128号には、液晶がエポキシ樹脂中に分散したもの、特開昭62-2231号には、特殊な紫外線硬化ポリマー中に液晶が分散したもの等が開示されている。

（発明が解決しようとする課題）

前記の如き大型液晶デバイスの実用化において

しかしながら、この液晶材料の濃度を大きくしすぎると、電界が除かれた時の光散乱が小さくなり、(ii)の性質を低下させるという欠点を有している。

（課題を解決するための手段）

本発明は、上記課題を解決するため、以下に記述する液晶デバイスを提供するものである。

即ち、本発明に係る液晶デバイスは、電極層を有する少なくとも一方が透明な2枚の基板とこの基板の間に支持された調光層を有し、前記調光層が液晶材料と側鎖型高分子液晶から成り、前記液晶材料が連続層を形成し、前記側鎖型高分子液晶が前記液晶材料中に分散していることを特徴とする液晶デバイスである。

このデバイスにおいて、基板は、堅固な材料例えばガラス、金属等であっても良く、柔軟性を有する材料例えばプラスチックフィルムの如きものであっても良い。そして、基板は、2枚が対向して適当な間隔を隔て得るものである。またその少なくとも一方は透明性を有し、その2枚の間に支

要求される重要な特性として

- (i) 低電圧で駆動できること
- (ii) 十分なコントラストがあること
- (iii) 時分割駆動ができること

がある。

特に(i)と(iii)はデバイスの駆動部分を廉価なものにするために極めて重要な特性である。しかしながら、現在までのところ、(i)～(iii)の性質を備えた偏光板を必要としない液晶デバイスは作製できていない。

本発明者らは、特願昭63-80439において液晶デバイスの構造と該デバイスに使用される液晶材料の化学構造との好ましい組合せについて鋭意検討した結果、従来の大型液晶デバイスより遙かに低電圧で駆動でき、しかも偏光板の使用を必要としない大型化可能な液晶デバイスを製作することに成功した。

この液晶デバイスにおいては(i)と(iii)の性質を向上させるために、液晶材料の調光層構成成分中の濃度を大きくする必要がある。

持される調光層を外界から視覚させるものでなければならぬ。但し、完全な透明性を必須とするものではない。もし、この液晶デバイスが、デバイスの一方の側から他方の側へ通過する光に対して作用させるために使用される場合は、2枚の基板は共に適宜な透明性が与えられる。この基板には、目的に応じて透明、不透明の適宜な電極が、その全面または部分的に配置されても良い。

2枚の基板間には液晶材料および透明性側鎖型高分子液晶が介在される。尚、2枚の基板間には、通常、周知の液晶デバイスと同様、間隔保持用のスペーサーを常法に従って介在させるのが望ましい。

液晶材料は、単一の液晶性化合物であることを要しないのは勿論で、2種以上の液晶化合物や液晶化合物以外の物質も含んだ混合物であっても良く、通常この技術分野で液晶材料として認識されるものであれば良く、そのうちの正の誘電率異方性を有するものである。用いられる液晶としては、ネマチック液晶、スメクチック液晶、コレステリ

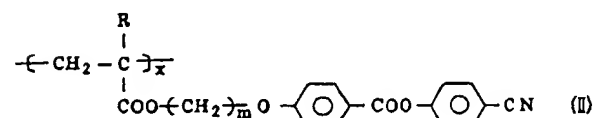
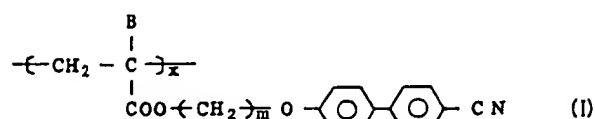
ック液晶が好ましい。

液晶材料としては、例えば、4-置換安息香酸 4'-置換フェニルエステル、4-置換シクロヘキササンカルボン酸 4'-置換フェニルエステル、4-置換シクロヘキササンカルボン酸 4'-置換ビフェニルエステル、4-(4-置換シクロヘキササンカルボニルオキシ)安息香酸 4'-置換フェニルエステル、4-(4-置換シクロヘキシル)安息香酸 4'-置換フェニルエステル、4-(4-置換シクロヘキシル)安息香酸 4'-置換シクロヘキシルエステル、4-置換 4'-置換ビフェニル、4-置換フェニル-4'-置換シクロヘキサン、4-置換 4'-置換ターフェニル、4-置換ビフェニル 4'-置換シクロヘキサン、2-(4-置換フェニル)-5-置換ピリミジンなどを挙げることができる。

液晶材料は、2枚の基板間で連続相を形成することを要する。この液晶材料の連続相中に介在する透明性側鎖型高分子液晶は、粒子状に分散するものでも良いが好ましくは3次元ネットワーク状の構造を有するものである。いずれにしても液晶

材料との間で光学的境界面を形成し、光の散乱を発生させる上で必須である。その透明性は、デバイスの使用目的に応じて適当に定め得ると共に、その固体性については、堅固なものに限らず目的に応じ得る限り、可撓性、柔軟性、弾性を有するものであっても良い。粒子状の場合その粒子は、光の波長に比して大きすぎたり小さ過ぎる場合は光散乱性が期待できないが、目的に応じて適当な大きさ、形状のものを選択することができる。

これらの側鎖型高分子液晶としては、下記の式(I)～式(M)で表わされる部分構造式を有するものが好ましい。



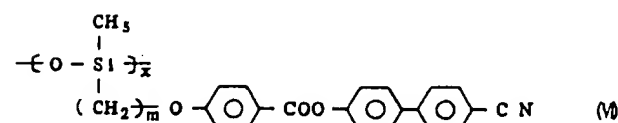
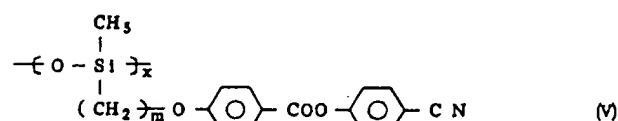
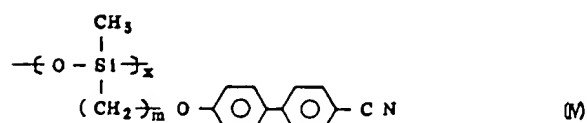
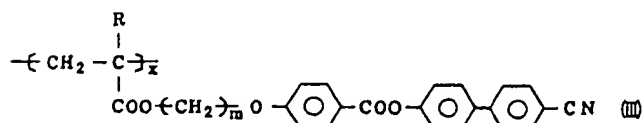
式(I)、式(II)および式(III)の側鎖型高分子液晶は、Finkelmann らが Makromol. Chem., 179, 2541 (1978) で報告した方法あるいはそれに準じた方法によって製造することができる。

式(IV)、式(V)および式(VI)の側鎖型高分子液晶は、Finkelmann らが Makromol. Chem., 180, 803 (1979) で報告した方法あるいはそれに準じた方法によって製造することができる。

このようにして製造された側鎖型高分子液晶と液晶材料を使用して梶山らが日化誌、1985, 1987で報告した溶媒蒸発法により本発明の液晶デバイスを製造することができる。即ち、側鎖型高分子液晶と液晶材料をクロロホルムなどの溶媒で溶解し、これを基板上に展開し、得られた展開膜を乾燥後、これを電極層を有する少なくとも一方が透明な2枚の基板の間に支持する。

さらに本発明の液晶デバイスの製造は次のようにして行なうこともできる。

即ち、電極層を有する少なくとも一方が透明性を有する2枚の基板間に、必須成分として前記の



(式中、Rは水素原子又はメチル基を表わし、mは2～12の整数を表わす。)

液晶材料と、紫外線硬化型の側鎖型高分子液晶形成性モノマー若しくはオリゴマー、および任意成分として重合開始剤、連鎖移動剤、光増感剤、染料架橋剤その他よりなる溶液を介在させ、透明基板を通して紫外線を照射し、それによって前記モノマー若しくはオリゴマーを重合させることにより、液晶材料が連続相を形成すると共に、3次元ネットワーク状の透明性側鎖型高分子液晶が液晶連続相中に分散した液晶デバイスを製造する方法である。

調光層の厚さは、通常5ミクロン～30ミクロンの範囲に調節される。

この様に構成された液晶デバイスは、従来の液晶分散型液晶デバイスでは不可能であった時分割駆動が可能となり、更に、従来の液晶分散型液晶デバイスに比べて、駆動電圧が低く、コントラストが大きく、しかも、応答速度が速い。例えば、従来の液晶分散型液晶デバイスにおいては、実効値で60V以上、多くの場合100V以上の駆動電圧を要するのに対し、本発明の液晶デバイスは、

約15Vの駆動電圧で立上り応答時間3～4ミリ秒、立下り応答時間3～4ミリ秒が実現される。

(実施例)

以下に本発明の実施例を示し、本発明を更に具体的に説明する。しかし、本発明はこれらの実施例に限定されるものではない。

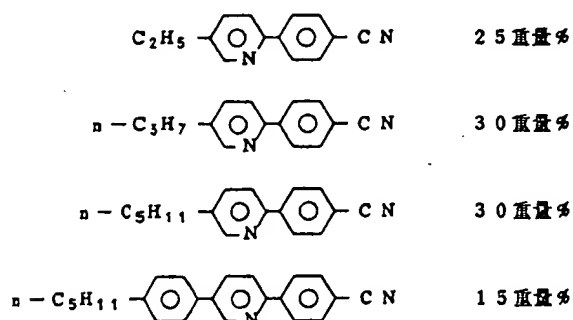
#### 実施例1

式(I) ( $m=6$ ) で示される側鎖型高分子液晶と後述の液晶(A)の重量比=25:75の混合物を5倍量のクロロホルムに溶解し、フラットシャーレ上に流延した後、クロロホルムを蒸発し、10 $\mu$ mの膜を調製した。この膜を10cm $\times$ 10cmの2枚のITOガラス基板で支持した。

得られた液晶デバイスはしきい値電圧を有し、 $V_{10}=10$  V、 $V_{90}=15$  V、コントラスト=1:26、立上り応答時間2ミリ秒、立下り応答時間4ミリ秒時分割線数 $N_{max}=3.2$ であった。

#### (1) 液晶(A)

組成



転移温度 68.5 $^{\circ}$ C (N-I点)

<-25 $^{\circ}$ C (C-N点)

屈折率  $n_o=1.787$

$n_e=1.533$

$\Delta n=0.254$

しきい値電圧 (V<sub>th</sub>) 1.15 V

20 $^{\circ}$ Cの粘度 59 c.p.

$$(2) \text{時分割駆動線数 } N_{max} = [(\alpha^2 + 1) / (\alpha^2 - 1)]^2$$

$$\text{ただし、} \alpha = V_{90} / V_{10}$$

(3) 電圧無印加時のデバイスの光透過率を0%とし、印加電圧の増大に伴って光透過率が変化しなくなった時の光透過率を100%とするとき、光透過率90%となる印加電圧を $V_{90}$ 、光透過率10%となるときの印加電圧を $V_{10}$ とする。

(発明の効果)

本発明は以上の如きものであるから、大面積の薄膜の液晶デバイスであって、約15Vという低電圧での駆動が可能でこの程度の低電圧でも立上り応答時間が3～4 msecと応答速度が高く、透明-不透明のコントラストが約1:26と高く、しきい値を有し、1/3デューティの時分割駆動が可能である。従って採光調節、視界調節、広告用等の大形表示が極めて容易となり、しかもその様な液晶デバイスの製造を極めて容易に安価にするものである。

代理人 弁理士 高橋 勝利